

БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Факультет прикладной математики и информатики

Кафедра математического моделирования и управления

Аннотация к дипломной работе

**«Решение уравнения теплопроводности в произвольной
двумерной области на неортогональных разностных сетках»**

Волошанов Вадим Юрьевич

Научный руководитель – кандидат физ.-мат. наук, доцент
Чуйко М.М.

2015

РЕФЕРАТ

Дипломная работа, 45 страниц, 7 рисунков, 3 таблицы, 7 источников, 1 приложение.

УРАВНЕНИЕ ТЕПЛОПРОВОДНОСТИ, ОБОБЩЁННЫЕ
КРИВОЛИНЕЙНЫЕ КООРДИНАТЫ, МАТРИЦА ЯКОБИ,
НЕОРТОГОНАЛЬНЫЕ РАЗНОСТНЫЕ СЕТКИ, КОНЕЧНО РАЗНОСТНАЯ
АППРОКСИМАЦИЯ.

Объект исследования – уравнение теплопроводности в произвольной двумерной области.

Цель работы – построение вычислительных алгоритмов, разработка программных модулей для решения уравнения теплопроводности на неортогональных разностных сетках в произвольной двумерной области.

Методы исследования – обобщенные криволинейные координаты, конечно-разностные методы решения задач математической физики.

За время работы были реализованы следующие задачи: построена разностная схема для решения уравнения теплопроводности в произвольной двумерной области на неортогональных разностных сетках, аппроксимирующая исходную дифференциальную задачу со вторым порядком. При построении вычислительного алгоритма использовался переход к обобщенной криволинейной системе координат. Реализован вычислительный алгоритм метода верхней релаксации решения систем девятиточечных разностных уравнений. Проведены вычислительные эксперименты по изучению влияния числа узлов разностной сетки на точность.

Результаты дипломной работы могут быть использованы для моделировании тепловых процессов при обработке материалов концентрированных потоками энергии (лазерная обработка материалов).

ABSTRACT

Diploma thesis, 45 pages, 7 figures, 3 table, 7 sources, 1 application.

HEAT EQUATION, GENERALIZED CURVILINEAR COORDINATES, JACOBIAN MATRIX, NON-ORTHOGONAL DIFFERENCE GRID, COURSE DIFFERENCE APPROXIMATION.

Object of research – the heat equation in an arbitrary two-dimensional domain.

Purpose – the construction of computational algorithms, the development of software modules for the solution of the heat equation in the orthogonal difference grids in an arbitrary two-dimensional domain.

Method of research – generalized curvilinear coordinates; finite difference methods for solving mathematical physics.

During the work it was realized the following tasks: constructed difference scheme for the solution of the heat equation in an arbitrary two-dimensional domain on the orthogonal difference grids approximating the original differential problem with the second order. When constructing a computational algorithm was used to shift the generalized curvilinear coordinate system. Implemented method of computing algorithm for solving systems of upper relaxation nine-difference equations. Computational experiments on the effect of the number of nodes on the accuracy of the difference grid.

The results of the thesis can be used for modeling of thermal processes in materials processing concentrated streams of energy (laser processing of materials).